

KNX-GEBÄUDEAUTOMATISIERUNG

LED-Schaltnetzteile einbinden

Die Beleuchtung spielt eine große Rolle in der Gebäudeautomatisierung. Mit einer intelligenten Steuerung und KNX lassen sich bis zu 80 Prozent Energie einsparen, weiß unser Gastautor und Schukat-Experte Frank Stocker.

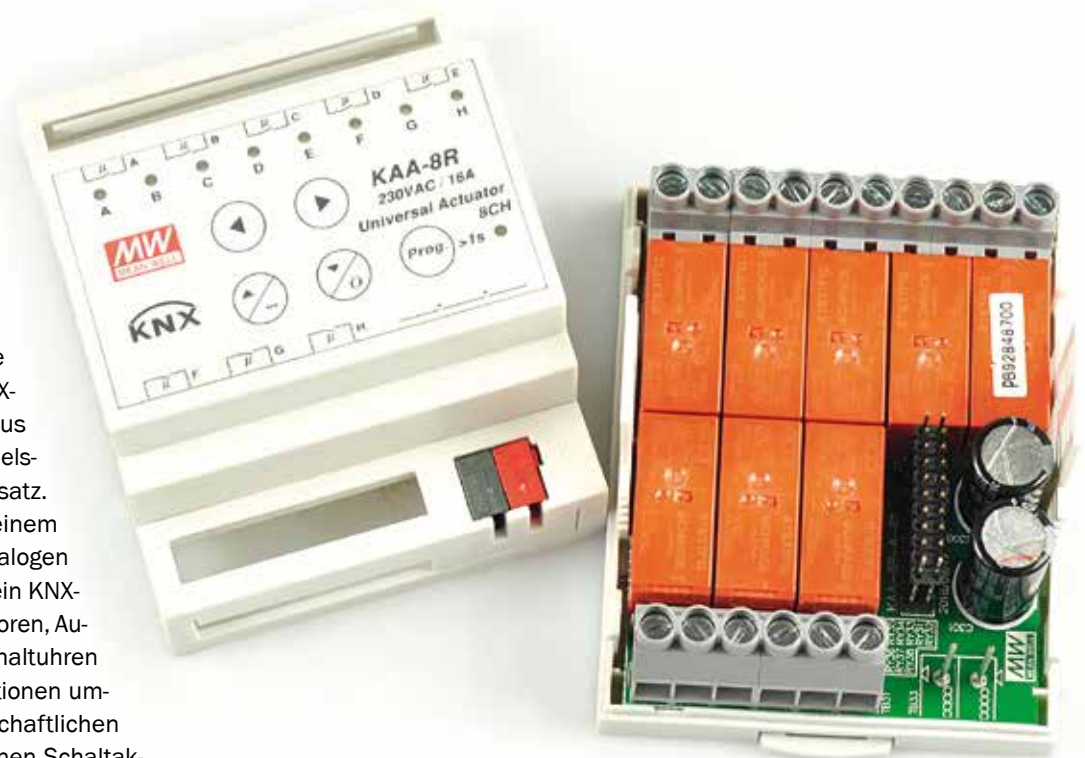
Die LED-Netzteile auf dem Markt bringen meist nicht die Voraussetzungen für eine direkte Installation in eine KNX-Gebäudeautomation mit. Aus diesem Grund kommen beispielsweise Schaltaktoren zum Einsatz. Die Schnittstelle zwischen einem digitalen KNX-System und analogen elektrischen Geräten bildet ein KNX-Schaltaktor, der die von Sensoren, Automatikschaltern und Zeitschaltuhren empfangenen Befehle in Aktionen umwandelt. Zur gängigen wirtschaftlichen Lösung gehört es derzeit, einen Schaltaktor mit hochwertigen elektromechanischen Relais zu bestücken.

Der Schlüssel für eine hohe Zuverlässigkeit von Schaltaktoren ist ein qualitativ hochwertiges Relais. Leistung und Lebensdauer von Relais definiert die Norm EN60669-1 (Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen, Teil 1). Teil 19.1 spezifiziert den Normalbetrieb des Relais, das dazu bestimmt ist, eine Nennlast mit $\cos \phi = 0,6$ zu schalten. Die Vorgabe lautet, mindestens 40.000 Schaltzyklen zu erreichen. Je nach Anforderung der Anwendung beträgt die typische Nennstromstärke 16 A oder 10 A.

Für das Schalten von Lasten mit hohen Einschaltströmen wie Leuchtstofflampen (AX-

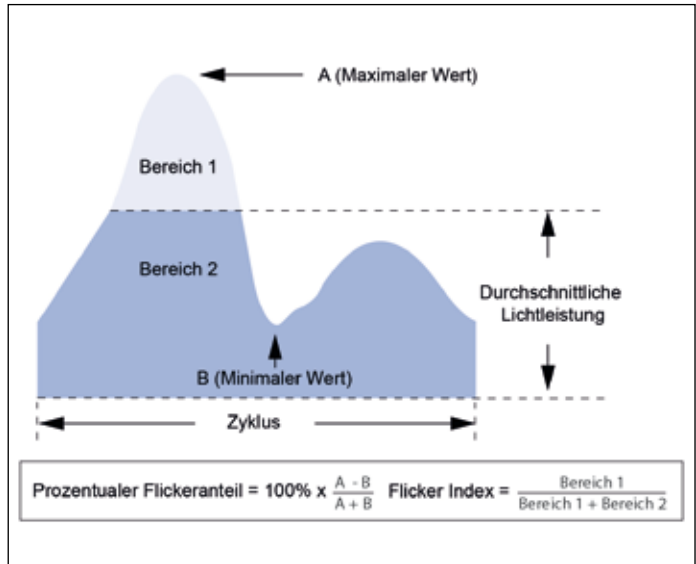
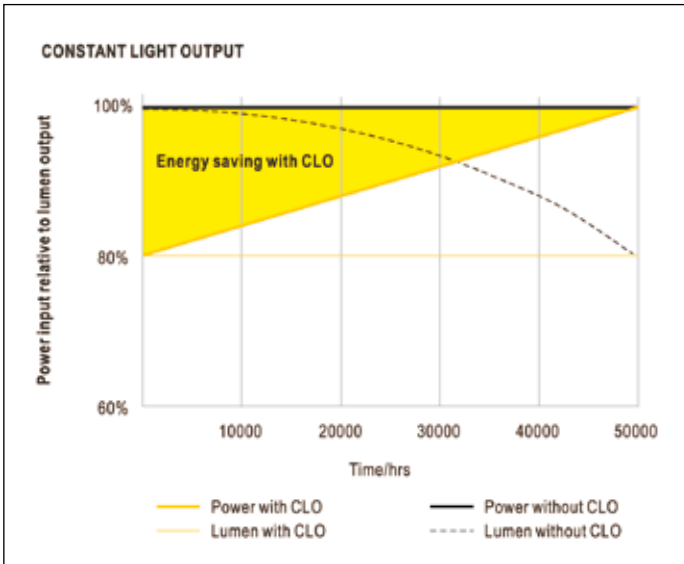
Last) gilt nach DIN EN 60669 ein Test mit 140 μF Last als Mindestanforderung. Hier muss das Relais einer Anzahl von mindestens 10.000 Schaltzyklen standhalten. LED-Schaltnetzteile zählen aufgrund ihres Schaltungsdesigns zu den kapazitiven Lasten. Da die Norm LED-Treiber als Lasten nicht explizit erwähnt, ist bei angeschlossenen LED-Treibern als Last auf Teil 19.2 der EN60669-1 zu verweisen. Dieser bezieht sich auf 220 μF kapazitive Last und bietet somit einen höheren Leistungspuffer als Teil 19.1.

Eine weitere für die KNX-Gebäudeautomation relevante Norm ist die EN 60947-4-1 für elektromechanische Schütze und Motorstarter. Sie wird neben der EN60669-1 bei Schaltaktoren von Mean Well berücksichtigt. Die Tests der EN 60947-4-1 dienen der Simulation typischer Anwendungen. Im industriellen Bereich haben sich die Spezifikationen AC1 (nicht-induktive oder leicht inductive Lasten, bezogen auf das Schalten von ohmschen Lasten, $\cos \phi = 0,8$) und AC3 (Anlassen und Ausschalten von Käfigläufermotoren während des Betriebes, be-



Der 8-fach-KNX-Universalschaltaktor mit 4 TE Breite von Hersteller Mean Well ist mit hochwertigen elektromechanischen Relais bestückt.

Fotos und Grafiken: Schukat electronic



Über den Constant-Lumen-Output (CLO) wird der Helligkeitsverlust über die Betriebszeit durch die Stromanpassung am LED-Netzteil kompensiert.

Errechnung des Flickerindex bei Helligkeitsschwankungen

zogen auf die induktive Motorlast, $\cos \phi = 0,45$) als Schaltleistungsspezifikationen etabliert. Diese Bedingungen sollten mit einer Schaltanzahl von mindestens 6.000 Operationen erfüllt sein. Wird eine höhere Anzahl von LED-Netzteilen installiert, ist bei der Verwendung von Schaltaktoren auf die maximalen Einschaltströme und technischen Parameter der verwendeten Relais zu achten.

DIMMBARE LED-NETZTEILE OHNE KNX-SCHNITTSTELLE

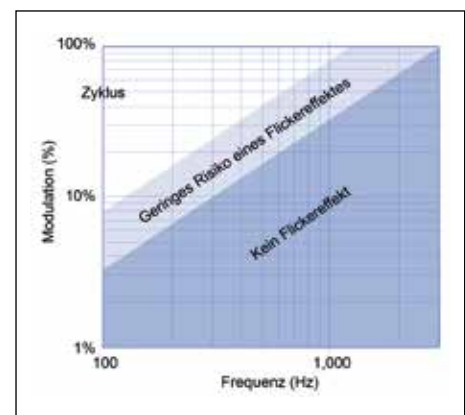
Eine weitere Möglichkeit besteht darin, über einen Dimm-Aktor LED-Netzteile mit analoger 1- bis 10 V-Dimm-Schnittstelle oder über ein KNX-Dali-Gateway LED-Netzteile mit Dali-Schnittstelle in die KNX-Installation einzubinden. Bei den in der Unterverteilung installierten Dimm-Aktoren können die Leitungswege zur Leuchte aber teils sehr lang sein, was beim analogen 1- bis 10-V-System Nachteile mit sich bringen kann. Wenn möglich, sollte daher nach Möglichkeit direkt ein LED-Netzteil mit KNX-Schnittstelle zum Einsatz kommen, um zusätzliche Dimm-Aktoren oder Gateways zu vermeiden. Konstantspannungs-Netzteile lassen sich, per Software hochfrequent bis maximal 4 kHz einstellbar, über einen PWM-Ausgang dimmen, während Konstantstrom-Netzteile über einen analogen stromgedimmten Ausgang verfügen.

FLICKEREFFEKT

Da der DC-Ausgang von LED-Schaltnetzteil

len verunreinigt bzw. durch Wechselspannungs-/Wechselstromanteile überlagert ist, ergibt sich ein unterschiedlich starker Stromfluss durch den LED-Chip sowie eine direkte Helligkeitsänderung der Leuchte. Diese Helligkeitsschwankungen werden als Flicker bezeichnet und mit einem Flickerindex beziffert. Je höher die dem DC-Ausgang überlagerten Wechselstromanteile (Modulationsgrad) ausfallen, desto stärker ist der Flicker.

Bei LED-Netzteilen mit PWM-Ausgang (Pulsweitenmodulation) kann sich die Flickersituation beim Dimmen drastisch verschlechtern, da das Takten des Ausgangs eine 100-prozentige Modulation darstellt und sich somit ein 100-prozentiger Flickeranteil ergibt. Kompensieren lässt sich das nur durch eine entsprechend hohe Schaltfrequenz des PWM-Ausgangs. Der Flickereffekt kann Kopfschmerzen, Müdigkeit und Konzentrationsstörungen verursachen oder einen stroboskopischen Effekt hervorrufen, wodurch beispielsweise rotierende Teile in industriellen Produktionsstätten wie ruhende Objekte erscheinen.



Der empfohlene Flickerfaktor in Abhängigkeit der Frequenz

Schwere Arbeitsunfälle können die Folge sein. Um solche Beeinträchtigungen gänzlich zu vermeiden, sollten nicht gedimmte Netzteile bzw. Netzteile mit linearer Dimmung einen Current Ripple von weniger als 2,5 Prozent aufweisen. Bei PWM-gedimmten LED-Netzteilen mit 100 Prozent Modulation sollte die PWM-Frequenz über 1,2 kHz betragen.

INFO

INFO

Als größter europäischer Mean Well-Distributor bietet Schukat electronic die KNX-Produkte des Herstellers ab Lager an. Bei Fragen zu KNX-Produkten, zum weiteren Portfolio inklusive klassischer LED-Netzteile und AC/DC-Hutschienennetzteile sowie zu Ergänzungsprodukten wie Einschaltstrombegrenzern berät das technische Vertriebsteam von Schukat.